

TD  
HFL  
25

Tesis Doctoral de Filosofía

***Título:* La irreversibilidad del tiempo según Ilya Prigogine.**

***Director:*** Pbro. Dr. Guillermo Alas

***Alumno:*** Jorge Dondi



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

Facultad de Filosofía y Letras

Universidad del Salvador

Buenos Aires, 18 de Mayo de 2009.

## ÍNDICE

<u>Introducción.....</u>	3
1. Recuperar el tiempo irreversible	
2. Los escritos de Prigogine sobre el tiempo	
3. La metamorfosis de la ciencia y el tiempo	
4. La ciencia actual redescubre el tiempo	
5. El tiempo irreversible y múltiple	
6. El tiempo en la física y la filosofía: hacia una reconciliación	
<u>Capítulo I Raíces filosóficas de Ilya Prigogine .....</u>	19
1. Fuentes griegas y latinas antiguas sobre el tiempo .....	21
2. El tiempo en los pensadores cristianos premodernos .....	29
3. Fuentes sobre el tiempo renacentista y moderno.....	30
4. Inspiradores decimonónicos de la nueva concepción del tiempo .....	45
5. La inspiración bergsoniana: la duración .....	49
6. Ideas sobre tiempo e irreversibilidad en la primera mitad del siglo XX.....	50
7. Visión de la irreversibilidad en autores contemporáneos a Prigogine .....	56
8. Fuentes orientales .....	63
<u>Capítulo II Las formas del tiempo en las etapas de la ciencia .....</u>	63
1. El tiempo en el mundo matematizado de Platón .....	64
2. El tiempo orgánico y la ciencia aristotélica .....	72
3. El tiempo espacializado de la física clásica .....	77
3.1. <i>El tiempo en Galileo Galilei</i>	
3.2. <i>El tiempo de la física newtoniana</i>	
3.3. <i>El tiempo en la dinámica clásica</i>	
3.3.1. <i>La descripción del movimiento con trayectorias</i>	
3.3.2. <i>El reconocimiento del tiempo reversible</i>	
4. La termodinámica se encuentra con la irreversibilidad .....	86
5. El recurso al tiempo ilusorio .....	90
6. El tiempo del observador cuántico .....	93
7. La ciencia actual y el tiempo .....	97
8. El tiempo es el determinante .....	99
<u>Capítulo III Los procesos irreversibles a escala humana .....</u>	101
1 La naturaleza en que se nos da el tiempo irreversible .....	101
2 La irreversibilidad en la naturaleza investigada .....	103
2.1 <i>La conducción del calor</i>	
2.1.1 <i>Conservación de la energía</i>	
2.1.2 <i>Transformación real de la energía</i>	

## ÍNDICE

2.1.3	<i>La irreversibilidad de la transformación</i>	
2.1.4	<i>La interpretación cinética del calor</i>	
2.2	<i>Las reacciones químicas</i>	
2.3	<i>Las estructuras disipativas</i>	
2.4	<i>El ser vivo se desarrolla irreversiblemente</i>	
3	Entropía e irreversibilidad .....	116
3.1	<i>Procesos entrópicos reversibles e irreversibles</i>	
3.2	<i>Aumento de entropía e irreversibilidad</i>	
3.3	<i>Boltzmann: desorden e irreversibilidad</i>	
3.4	<i>Nuevo orden e irreversibilidad</i>	
3.5	<i>Las bifurcaciones</i>	
3.6	<i>La coherencia de las estructuras disipativas</i>	
3.7	<i>La asimetría del tiempo</i>	
Capítulo IV	<u>La irreversibilidad en la naturaleza extrema</u> .....	131
1.	El tiempo reversible en el mundo relativista .....	133
2.	La irreversibilidad en el mundo cuántico .....	136
3.	La irreversibilidad en el universo .....	143
4.	Problemas para el tiempo y su irreversibilidad .....	154
Capítulo V	<u>La instauración de la irreversibilidad del tiempo</u> .....	157
1.	La razón suficiente fundamenta el determinismo (Leibniz) .....	159
2.	El tiempo sucesivo en la realidad histórica (Vico) .....	167
3.	La superación del tiempo matematizado (Hegel) .....	174
4.	La flecha del tiempo en el mundo físico (Boltzmann, Eddington) .....	177
5.	Del tiempo espacializado al tiempo irreversible (Whitehead, Bergson) ....	182
6.	Comprensión del tiempo irreversible .....	193
Capítulo VI	<u>La presencia de la irreversibilidad</u> .....	200
1.	La reversibilidad del tiempo .....	201
1.1.	<i>Reversibilidad e irreversibilidad antes de la modernidad</i>	
1.2.	<i>La reversibilidad en la física tradicional</i>	
1.3.	<i>Concepto de reversibilidad según Prigogine</i>	
2.	El tiempo en los eventos científicos que reclaman un antes y después .....	201
2.1.	<i>Los procesos biológicos son irreversibles</i>	
2.2.	<i>Los procesos termodinámicos</i>	
2.3.	<i>Las estructuras disipativas</i>	
2.4.	<i>Los sucesos cuánticos</i>	
2.5.	<i>La irreversibilidad en cosmología</i>	
2.6.	<i>Tipos de irreversibilidad presentes en los eventos</i>	
3.	Tensiones de la irreversibilidad .....	223

Capítulo VII	<u>La irreversibilidad del tiempo según Prigogine</u>	231
1.	Significado de la irreversibilidad	233
1.1.	<i>El tiempo está vinculado al movimiento</i>	
1.2.	<i>En el cambio hay partes diferentes</i>	
1.3.	<i>El tiempo revela y genera un orden</i>	
1.4.	<i>El orden entre el antes y el después</i>	
1.5.	<i>La inalterabilidad del orden sucesivo</i>	
1.6.	<i>La persistencia del pasado</i>	
1.7.	<i>Apertura a la novedad</i>	
1.8.	<i>Disposición a la evolución</i>	
2.	Aspectos de la irreversibilidad	242
2.1.	<i>La determinación objetiva de la irreversibilidad</i>	
2.2.	<i>La irreversibilidad como propiedad fundamental</i>	
2.3.	<i>Lo irreversible es más básico que lo reversible</i>	
2.4.	<i>La irreversibilidad del devenir creativo</i>	
2.5.	<i>El conocimiento de la irreversibilidad</i>	
2.6.	<i>El irreversible está en la base de todo conocimiento</i>	
2.7.	<i>El tiempo irreversible no es duración cíclica</i>	
3.	Las propiedades del tiempo irreversible	255
3.1.	<i>El tiempo irreversible es plural y uno</i>	
3.2.	<i>El tiempo es asimétrico y direccionado</i>	
3.3.	<i>El tiempo es continuo</i>	
3.4.	<i>El tiempo es creativo y abierto a la novedad</i>	
3.5.	<i>El tiempo irreversible es evolutivo</i>	
3.6.	<i>El tiempo es constructivo</i>	
3.7.	<i>El tiempo no tiene inicio</i>	
3.8.	<i>El tiempo es perdurable</i>	
3.9.	<i>El tiempo no tiene finalidad</i>	
3.10.	<i>Cantidad y cualidad del tiempo</i>	
3.11.	<i>Tiempo y probabilidad</i>	
Capítulo VIII	<u>Valoración crítica y conclusión</u>	269
1	Valoración crítica	270
1.1	<i>La causalidad con sensibilidad subtiende procesos irreversibles</i>	
1.2	<i>Lo temporal se expresa en exigencias mínimas</i>	
1.3	<i>La tiempo como raíz de la historicidad natural</i>	
1.4	<i>La participación del tiempo</i>	
1.5	<i>La irreversibilidad de un mundo complejo y cualitativo</i>	
1.6	<i>Hacia una ontología del tiempo</i>	

## ÍNDICE

2	Algunos reparos .....	279
2.1	<i>La representación de la sucesión</i>	
2.2	<i>El tiempo relativo aristotélico</i>	
2.3	<i>El tiempo primordial irreversible</i>	
2.4	<i>La pluralidad de tiempos</i>	
2.5	<i>Tiempo y realidad</i>	
2.6	<i>Tiempo y orden</i>	
2.7	<i>El tiempo y las leyes</i>	
2.8	<i>El tiempo y la novedad</i>	
2.9	<i>Inverosimilitud de la reversibilidad</i>	
2.10	<i>El tiempo irreversible y la historia</i>	
2.11	<i>La oposición al tiempo platónico</i>	
2.12	<i>El demiurgo del iluminismo</i>	
2.13	<i>«La flecha del tiempo»</i>	
2.14	<i>Tiempo irreversible y tiempo del hombre</i>	
3	Conclusión .....	295
	<u>Bibliografía</u> .....	301
	<u>Símbolos</u> .....	308
	<u>Índice</u> .....	309

  
 USAL  
 UNIVERSIDAD  
 DEL SALVADOR

## INTRODUCCIÓN

La presencia del tiempo irreversible en la naturaleza y su comprensión por Ilya Prigogine constituyen los soportes entre los que se tiende el presente trabajo. En el horizonte del diálogo entre la filosofía y la ciencia, e interpretando un pensador que es un científico con inquietudes filosóficas, se quiere examinar el orden inquebrantable de la sucesión de los eventos en el tiempo natural en general, y en particular en los hechos sucesivos analizados por la ciencia que se avienen a un mundo evolutivo e *histórico*. No se pretende cuestionar los formalismos internos con que la ciencia trata el tiempo, sino sólo indicar si la propagación de aquéllos sobre la realidad del tiempo natural puede ser un testimonio verosímil de la dirección temporal de las cosas que se investigan. El acercamiento al problema de la irreversibilidad en el autor nombrado se realizará desde la perspectiva de la filosofía de la naturaleza. El ánimo que mueve cada uno de los esfuerzos de este estudio quiere conducir a un encuentro armónico con las ciencias pero sin resignar la especificidad de los saberes. Será motivo de gozo el concebir un conocimiento más claro sobre un asunto de vital importancia, y será justicia el favorecer que otros lo vean.

La insistencia en las ventajas del supuesto de la simetría de las leyes naturales, expresadas matemáticamente, y en especial de la simetría del tiempo, ha sido frecuente en los físicos de la modernidad. No se puede ignorar que, por otra vertiente, se ha desarrollado una gran tradición filosófica que ha profundizado sobre el tiempo tal como se brinda, esto es sin predilección por las simetrías, y que cuenta grandes autores desde Platón hasta Heidegger. Y bien, la exclusión de la irreversibilidad del tiempo entre los científicos marcó según Prigogine el núcleo del conflicto entre los filósofos y los científicos durante la modernidad. En el último siglo, ante la protesta reflexiva de Bergson y Whitehead, y de científicos como Eddington, que se opusieron a la negación del tiempo sucesivo, las grandes corrientes físicas, como la teoría de la relatividad y la mecánica cuántica, adoptaron preferentemente un tiempo reversible o ilusorio<sup>1</sup>. Ante filosofías que se abrían al tiempo histórico y sucesivo, las ciencias clásicas continuaron estudiando la naturaleza en un horizonte de comprensión mecanicista y determinista. Prigogine entendió que esa visión, por una parte, impedía vivir el tiempo natural y la historia, pero por otra, limitaba el desarrollo de las mismas leyes de la física. Por todo esto, estimó primordial recuperar el tiempo desde experiencias que se originan dentro de la misma ciencia, sin dejar de acompañar su investigación científica con reflexiones

---

<sup>1</sup> La irreversibilidad del tiempo no siempre es explícitamente negada por los filósofos o físicos que no la afirman. Hay también autores, como Einstein, que sólo se oponen en algún sentido. Prigogine vuelve muy neta la adhesión a la reversibilidad en algunos oponentes para desimplicar, según su interpretación, las posturas básicas de ellos respecto del tiempo y ponerlas de manifiesto.



sobre la naturaleza subyacente a los eventos que avanzan con el tiempo: los fenómenos consienten la presencia de duración orientada y traslucen una incesante producción de lo nuevo.

Nuestro interés se centra en determinar qué significa la irreversibilidad del tiempo en Prigogine. Nos importa rescatar si el tiempo fluye en una sola dirección y está presente en todos los niveles de la naturaleza, como también la importancia de esa omnipresencia para una filosofía del tiempo que no quiera emerger servilmente de una teoría científica. Inevitablemente la reflexión sobre la sucesión temporal y la diversidad de *temporalidades* nos obligará a trazar alguna idea del tiempo mismo<sup>2</sup>. Sabemos que en nuestro autor el tema de la irreversibilidad arrastra a otros íntimamente vinculados a él, como ser, un nuevo modo de relación del hombre con la naturaleza y una nueva forma de interrelación entre la ciencia y la filosofía, pero nos referiremos a ellos sólo cuando sean propicios al asunto tratado.

Nuestro trabajo se divide en ocho partes. En la primera, intentaremos rastrear las fuentes y raíces filosóficas que alimentaron el pensamiento de Prigogine en el tema del tiempo irreversible; en la segunda, se expondrán las comprensiones del tema del tiempo y su irreversibilidad que acompañaron el desarrollo de la ciencia, privilegiando los autores mencionados por Prigogine; en tercer lugar, se tratarán los problemas y reflexiones que siguieron a la aparición del tema de la irreversibilidad junto al estudio de los fenómenos del calor; en cuarto lugar, se repasarán los problemas suscitados por las teorías físicas del siglo XX y la presencia fuerte de la teoría de las probabilidades que signa un nuevo estilo de ley y de certeza; en quinto lugar, se explicará el proceso por el cual la irreversibilidad se afirma frente a la reversibilidad; en sexto lugar, se reúne reflexivamente la presencia de la irreversibilidad; en séptimo lugar, se determinará la idea de irreversibilidad del tiempo en Prigogine, sus fundamentos y sus propiedades; y por último, se aportarán algunas reflexiones críticas para responder a problemas surgidos en los capítulos anteriores y se compactarán algunas conclusiones.

Se seguirá un método interpretativo, donde se hará presente siempre que sea posible el diálogo que procura desentrañar el sentido o esencia. Básicamente se supone que los procesos interpretativos deben seguir un curso orgánico y hermenéutico. Si bien aparecerán confrontaciones, las mismas serán resueltas en perspectiva orgánica, en que cada paso asume vitalmente el esfuerzo anterior y procura conducirlo a nueva vida. Los procesos dialécticos o conflictivos serán abarcados por el dinamismo y la fuerza de la vida espiritual y material que los suscita y supera. Nuestro método interpretativo tendrá

---

<sup>2</sup> La palabra 'tiempo' tiene muchos significados y, aunque pareciera poder abarcarlos todos a la vez, se pueden diluir en una comprensión confusa. Se deberá distinguir *tiempo* de *devenir*, de *duración*, de *cambio*, de *irreversibilidad*, y de *flecha del tiempo*. Algo en *devenir*, es algo *in fieri*, en estado de cambio. *Duración* es la *permanencia en el ser* de los cuerpos. Se dejan de lado los aspectos mudables del ente y se considera su estar extendido temporalmente.

tres momentos: hermenéutico, fenomenológico e intelectual. Mediante la hermenéutica de las fuentes de pensamiento mencionadas por Prigogine se intentará comprender, en momentos y autores de la historia de la filosofía, el problema de la irreversibilidad del tiempo tal como se cierne sobre nuestro autor y es asimilado por él. Enseguida habrá que interpretar sus textos pues condensa en ellos las reflexiones sobre problemas provocados por sus investigaciones físicas y sus lecturas filosóficas. Esto nos llevará a retomar sucintamente algunos de los caminos de su quehacer físico, para poder comprender el origen de los problemas tal como él los presenta. En segundo lugar, mediante la componente fenomenológica se procurará realizar el camino subjetivo que permite ir a la esencia del problema estudiado, porque en definitiva el tiempo se revela sólo al hombre. Pero, dado que el propósito de este trabajo es hacer genuina filosofía, se hará un esfuerzo intelectual para empezar, una vez apropiado el tema en el pensador que elegimos, una profunda incursión en la realidad última del tiempo. Este tercer paso permitirá iniciar un diálogo crítico con él desde nuestra experiencia y expresión de la realidad.

Se tendrá siempre presente que la filosofía, conocimiento crítico de la realidad, es también a la vez, comprensión de una tradición del pensar, reanimada sin cesar en los textos de los grandes autores que traman su historia. Suprimir una tradición es eliminar un pie del pensamiento; el otro pie estará dado por la interpretación e intelección personales. Por ello las reflexiones de los pensadores clásicos atinentes al tema tratado tendrán un cuidadoso tratamiento como tronco vivo que mantiene la unidad en la transmisión de la experiencia filosófica. La filosofía no debe perder ni fraccionar el concepto de verdad, que es patrimonio universal y gradualmente perfectible. La originalidad del pensar en ella no consiste en una novedosa visión personal del mundo, sino en la penetración, *re-pensamiento* y desarrollo creciente de los temas fundantes.

Por lo demás, no se pretenderá someter a un análisis científico las teorías físicas del autor, ni las de sus concurrentes, como tampoco su proceso de elaboración, su dependencia de otros autores del mundo de las ciencias naturales o matemáticas, o la continuación de sus trabajos. No obstante, será necesaria una comprensión suficiente del lenguaje físico y matemático con que se expresa. También se incluirá el estudio de algunos hechos o estructuras que están relacionados con nuestro tema y que encuentra el autor sin haberlos él proyectado:

“buscábamos esquemas globales, simetrías, leyes generales inmutables y hemos descubierto lo mutable, lo temporal, lo complejo. Los ejemplos son abundantes”<sup>3</sup> (1983g: 24).

<sup>3</sup> En el presente estudio, sólo se harán *referencias bibliográficas incluidas en el texto*, como la presente, para las citas sobre obras de Ilya Prigogine; por ello omitimos el autor. En todos los casos nos permitimos retocar las traducciones existentes.



Son numerosos los pensadores que, en los últimos cien años, en la filosofía o en los ensayos filosóficos que suscita la ciencia, han tratado el tema del tiempo y su irreversibilidad. Ha publicado Prigogine varias obras y artículos científicos; más numerosas han sido las ediciones de sus ensayos y conferencias filosóficas. La bibliografía sobre sus escritos es abundante y de dispar calidad. Se han publicado estudios filosóficos serios, como *La filosofía di Ilya Prigogine* de Giuseppe Giordano<sup>4</sup>; y ensayos de periodismo filosófico confiable, como *El pensamiento de Prigogine* de Arnaud Spire<sup>5</sup>. Por fin, se han dado numerosos encuentros para pensar las propuestas de Prigogine sobre el tiempo abierto a la evolución; baste recordar el *Coloquio de Cérisy* de 1983, cuyo tema ha sido: *el tiempo y el devenir a partir de la obra de Ilya Prigogine* (Vid. 1988<sub>TD</sub>).

La negación de la irreversibilidad, fuertemente ligada a la espacialización del tiempo o a la intervención de algún observador cuántico, es muy fuerte todavía hoy, aunque en retroceso. Dice Prigogine:

“pero aún hoy la tradición de un tiempo espacializado permanece todavía viviente. Tomad por ejemplo el libro célebre de Stephen Hawking: a fin de eliminar toda distinción entre el tiempo y el espacio, Hawking introduce un ¡«tiempo imaginario»!”<sup>6</sup> (1996<sub>PC</sub>: 66-67).

#### 1) *Recuperar el tiempo irreversible*

Ilya Prigogine fue un destacado científico y un notable pensador de amplia formación en ciencias humanas que concentró sus estudios en los fenómenos naturales irreversibles con una particular preocupación por superar el divorcio entre ciencia y cultura. En su tesis de doctorado presentada en la Universidad Libre de Bruselas en el año 1945, *Estudio termodinámico de los fenómenos irreversibles* (Vid. 1947<sub>ETP</sub>) destacó la presencia de irreversibilidad en diversos hechos químicos y físicos que acontecen en los seres vivos. Con este trabajo inicia una largo período de análisis termodinámicos de procesos en situaciones alejadas del punto de equilibrio que le conducen a definir en 1967 el concepto de *estructura disipativa* (Vid. 1967<sub>DSC</sub>). Por éste explica, en aquellas situaciones, la respuesta de la naturaleza llevando el proceso hacia un nuevo orden. En

<sup>4</sup> GIORDANO, Giuseppe. *La filosofía di Ilya Prigogine*. Op. cit. (Ver en la Bibliografía). Otro escrito valioso para un estudio general del autor es: GEMBILLO, G.; G. GIORDANO. *Ilya Prigogine scienziato e filosofo*. Messina: Armando Siciliano, 2004. También la monografía: STRAMANDINO, F. “Ilya Prigogine”. En: GEMBILLO, G; et al. (cur.). *Pensatori contemporanei: Studi in onore di Girolamo Cotroneo*. Messina: Armando Siciliano, 2004, vol. II, p. 297-343.

<sup>5</sup> SPIRE, Arnaud. *El pensamiento de Prigogine*. Op. cit.

<sup>6</sup> “[...] mais même aujourd’hui la tradition d’un temps spatialisé reste toujours vivante. Prenez par exemple le livre célèbre de Stephen Hawking : afin d’éliminer toute distinction entre le temps et l’espace, Hawking introduit un «temps imaginaire». El libro al que se refiere la cita es: HAWKING, Stephen. *Historia del tiempo*. Op. cit., Cap. 8. Hawking expone una visión primordialmente geométrica del tiempo, según la cual éste se interpreta como un accidente del espacio.

las siguientes investigaciones irá estableciendo las condiciones y propiedades de las estructuras disipativas, como ser: coherencia, *autoorganización* espontánea e irreversibilidad. En 1970 Jacques Monod publica el libro *El azar y la necesidad*<sup>7</sup> en el que sostiene que la ciencia moderna ha roto la alianza entre el reino de la verdad objetiva y el de los valores y que ante ello, el hombre, emergido del universo por azar, debe elegir. De hecho sólo le queda una opción responsable: el conocimiento. Prigogine, reconoce como válida la situación de ruptura planteada por Monod pero encuentra otras causas y elabora en consecuencia otra solución. Considera que la angustia de Monod deriva de haber identificado la ciencia con la ciencia clásica mecanicista. En cambio, si hubiera aceptado reconocer en el corazón de la ciencia, el concepto del tiempo irreversible, que suscita orden y novedad, hubiera pretendido otra relación entre el hombre y la naturaleza, como también entre la ciencia y el hombre. Prigogine, por su parte, se ve en la necesidad de no caer en un estoico destino de hierro y propone, frente al tipo de ciencia que el mecanicismo ha elaborado hasta ubicar en un callejón sin salida humana, emprender con flexibilidad el esfuerzo por reconstruir la ciencia sobre nuevos paradigmas. Por tanto propone sustituir el mundo mecánico y entrópico por otro orgánico y evolutivo. Es así que, en la naturaleza se observan por todas partes fenómenos que suscitan novedad y crecimiento en complejidad; se constata que la naturaleza es capaz de volverse sensible a pequeñas diferencias, que reunidas en la dirección de un tiempo irreversible, permiten construcciones creativas. Puede la naturaleza crear un nuevo orden reaccionando con grandes efectos ante pequeñas diferencias en un entorno. Con una naturaleza concebida y estudiada de este modo el hombre podrá hacer su nueva alianza. Más aún, el modelo que opera en las estructuras disipativas, y que permite realizar la reposición del hombre en el mundo material, es propuesto, análogamente, para comprender la sociedad y la cultura y solucionar sus problemas. Alienta Prigogine una cierta analogía entre lo que deviene en los sistemas materiales y lo que sucede en los sistemas sociales e históricos.

Ahora bien, las estructuras disipativas manifiestan y requieren que el tiempo sea irreversible. Por ello tras la publicación de *La Nueva Alianza* (Vid. 1979<sub>NA</sub>) aparecen numerosos estudios del autor, en una primera etapa especialmente para corroborar que las estructuras disipativas se hallan por todas partes y en todos los niveles del cosmos, y en una etapa posterior, para destacar la *flecha del tiempo* como una condición necesaria para comprender adecuadamente el mundo.

Con la finalidad de unir el estudio de la ciencia, primero en sí mismo y luego, con la cultura, propone renovar la física (en particular la física cuántica), de tal modo que incorpore ya el tiempo irreversible ya el modo de comportamiento presente en las estructuras disipativas. El tema clave, a modo de un gran *paradigma* para articular todo

<sup>7</sup> Vid. MONOD, Jacques. *Le hasard et la nécessité*. Op. cit.

este edificio, reside en el tiempo irreversible. Una vez asociado el hombre con el tiempo real, logrará una nueva vinculación con las cosas, un modo más rico de habitar la duración y una forma de pensar acorde con el dinamismo evolutivo de lo real. Un tema asociado es el del *caos* dado que, sólo en el caos la flecha del tiempo cumplirá la evolución creativa de la naturaleza.

## 2. Los escritos de Prigogine sobre el tiempo

Entre los numerosos escritos del autor relacionados estrechamente con el tema del tiempo, merecen destacarse tres: *La nueva alianza*, *Entre el tiempo y la eternidad* (Vid. 1988<sub>TE</sub>) y *El fin de las certidumbres* (Vid. 1996<sub>PC</sub>)<sup>8</sup>.

En primer lugar, presentamos *La nueva alianza*, libro editado en 1979 y escrito en colaboración con Isabelle Stengers. En esta obra, cuyo hilo conductor es el problema del tiempo, declaran los autores que, dado el papel constructivo de los fenómenos irreversibles y ante la imposibilidad de la ciencia surgida de la mecánica newtoniana para darles una respuesta adecuada, se debe introducir una nueva forma de hacer ciencia. Para ellos los iniciadores de esta nueva ciencia fueron investigadores de la teoría del calor y la termodinámica del siglo XIX<sup>9</sup>, que constataron que el proceso de transformación del trabajo en calor no es íntegramente reversible. Con ello rescataron para la ciencia el hecho y concepto de la irreversibilidad e inauguraron el de entropía. La irreversibilidad, o imposibilidad de volver a convertir todo el calor obtenido en movimiento destacó la presencia del hecho de la irreversibilidad en la naturaleza. Sigue un único curso, de antes hacia después y no la inversa. De este modo se introdujo en el mundo de la ciencia moderna el tiempo irreversible. Y si se da una dirección temporal en los hechos termodinámicos, como también acontece en los seres vivos, todos los restantes hechos quedan embarcados en el mismo sentido. A lo ya descubierto en termodinámica, Prigogine y Stengers agregan la presencia de estructuras disipativas. Y resulta que, de la unión de la irreversibilidad del tiempo, la entropía y las estructuras disipativas, pueden conjeturar que el mundo es siempre evolutivo y ordenado a la vez que origina sin cesar nuevas formas de organización. Es manifiesto que el tiempo

<sup>8</sup> Podrían agregarse dos importantes escritos que abordan directamente experimentaciones de termodinámica: 1) NICOLIS, G.; PRIGOGINE, I. *Self-Organization in Non-Equilibrium Systems*. New York: Wiley-Interscience, 1977. 2) GLANSDORF, P.; PRIGOGINE, I. *Structure, stabilité e Fluctuations*. Paris: Masson, 1971.

<sup>9</sup> El *Primer principio de la termodinámica* enuncia que existe equivalencia entre trabajo y calor: la cantidad de calor entregada a un sistema (Q) es igual al trabajo realizado por el sistema (W) más la variación de su energía interna ( $\Delta U$ ). Esto es:  $Q = W + \Delta U$ . El *trabajo* es la energía que se transmite de un sistema a otro sin intervención directa de una diferencia de temperatura. El *calor* es la energía que fluye de un cuerpo a otro debido a que hay entre ellos una diferencia de temperatura. Según la teoría cinética del calor, el calor que posee un cuerpo es la suma de la energía de cada molécula. La mayor o menor velocidad de las moléculas de un cuerpo determina su mayor o menor temperatura. Vid. RESNICK, Robert; David HALLIDAY. *Física: Parte I*. 7ª reimp. México: CECSA, 1974, p. 691- 843.

irreversible es el eje o columna vertebral de todo este proceso.

Una vez que la ciencia ha entrado a su nuevo mundo siguiendo el hilo de Ariadna del proceso termodinámico y del ser viviente, se impone, por un lado, vencer al Minotauro de la ciencia moderna en su torpeza: el tiempo reversible de la mecánica newtoniana, y por otro asegurar sobre la base de una nueva conceptualización del tiempo la nueva ciencia. Al tiempo precisado como distensión de regularidades observables, le sigue un tiempo comprendido como devenir irreversible que puja internamente allí donde los organismos se tornan más complejos y múltiples. Es a la vez el tiempo que madura los frutos y que engendra o procura la aparición de lo nuevo.

En segundo lugar destacamos el libro principal de Prigogine sobre el tema que tratamos: *Entre el tiempo y la eternidad*. Fue escrito en colaboración con Isabelle Stengers. Afirman allí los autores que la concepción del tiempo como reversible sigue presente en la relatividad general de Einstein y en las teorías de partículas elementales. Si el tiempo irreversible no pone en cuestión las leyes mismas de la dinámica clásica sino su comprensión, no sucede lo mismo con la mecánica cuántica y la cosmología. En este caso la inserción de la irreversibilidad modifica las estructuras conceptuales fundamentales de la física. Y gracias a dicho cambio se podrán descifrar las anomalías que actualmente no se justifican: las estructuras de no-equilibrio, algunos descubrimientos en partículas elementales e importantes eventos de la evolución del universo.

Para plantear la noción del tiempo propone nuestro autor no partir, como los hombres de ciencia, del tiempo físico definido a nivel de las teorías fundamentales sino, como Bergson, de la evidencia del tiempo. Sin embargo no será la evidencia íntima bergsoniana de la propia duración o de la duración pura (tiempo real), sino una evidencia inmanente a la propia física y que conduce a la descripción fenomenológica de la flecha del tiempo. Desde esa evidencia, se objetará el tiempo de las teorías físicas:

“nosotros pondremos en cuestión la concepción del tiempo físico en las teorías fundamentales a partir de la evidencia fenomenológica”<sup>10</sup> (1988<sub>TE</sub>: 11).

Siguiendo este enfoque gnoseológico, en la primera parte del libro se aborda la comprensión de la insólita negación de la sucesión temporal por parte de teorías físicas fundamentales.

En la segunda parte, a partir de una nueva exploración de los sistemas disipativos productores de entropía, se muestran las condiciones que hacen posible toda evidencia física, biológica o social: la irreversibilidad, las probabilidades y la coherencia. Se esclarecen en el mismo estudio los conceptos de *atractor*, *horizonte temporal* y *caos*.

<sup>10</sup> “[...] nous mettrons en question la conception du temps physique dans les théories fondamentales à partir de l’évidence phénoménologique”.



A continuación Prigogine y Stengers sostienen que la irreversibilidad no es sólo una propiedad aparente que permite describir la naturaleza, sino que habita en todos los niveles de la naturaleza y es imposible dentro de una realidad reversible; escriben:

“La irreversibilidad no es «creada» por condiciones macroscópicas de no-equilibrio; son las condiciones macroscópicas de equilibrio las que impiden que la flecha del tiempo, siempre presente a nivel microscópico, se manifieste con efectos macroscópicos”<sup>11</sup> (1988<sub>TE</sub>: 13).

Y así llega el autor, al punto en que emprende la revisión de los fundamentos de la mecánica cuántica. No acepta un fundamento dualista, esto es, no puede tener

“por un lado una ecuación fundamental, la ecuación de Schrödinger, que es determinista y reversible; [y] por otro, su «reducción», irreversible, que permite predecir en términos de probabilidades los resultados posibles de nuestras medidas”<sup>12</sup> (1988<sub>TE</sub>: 13).

Si esto fuera así, agregan los autores, dicha mecánica conferiría un papel central al acto de observación y a los observadores. Destacan:

“seríamos nosotros, los observadores, quienes, con nuestras medidas, introduciríamos las probabilidades y la irreversibilidad en un mundo que, sin nosotros, sería determinista y reversible”<sup>13</sup> (1988<sub>TE</sub>: 13).

En la última parte el escrito trata el tema del origen de la irreversibilidad. Sustituyen Prigogine y Stengers la singularidad inicial del modelo estándar por una inestabilidad que conduciría a una creación simultánea de materia y entropía en nuestro universo. Afirman:

“El nacimiento de nuestro Universo material se encuentra entonces bajo el signo de la irreversibilidad más radical, la del desgarramiento del tejido liso del espacio-tiempo generando a la vez la materia y la entropía”<sup>14</sup> (1988<sub>TE</sub>: 15).

Arrastrados por el atractivo que la eternidad muchas veces ha ejercido sobre los físicos y sus leyes o por las concepciones del mundo de las filosofías orientales (Cf. 1988<sub>TE</sub>: 16), los autores se embarcan en afirmar la posibilidad de infinitos universos en

<sup>11</sup> “L’irréversibilité n’est pas « créée » par des conditions macroscopiques de non-équilibre ; ce sont les conditions macroscopiques d’équilibre qui empêchent la flèche du temps, toujours présente au niveau microscopique, de se manifester par des effets macroscopiques”.

<sup>12</sup> “[...] d’un côté une équation de base, l’équation de Schrödinger, que est déterministe et réversible ; de l’autre, sa « réduction » irréversible, qui permet de prédire en termes de probabilités les résultats possibles de nos mesures”.

<sup>13</sup> “[...] ce serait nous, observateurs, qui, par nos mesures, introduirions les probabilités et l’irréversibilité dans un monde qui, sans nous, serait déterministe et réversible”.

<sup>14</sup> “La naissance de notre Univers matériel se trouve alors située sous le signe de la plus radicale irréversibilité, celle de la déchirure du tissu lisse de l’espace-temps engendrant à la fois la matière et l’entropie”.

un infinito volver a empezar y ven allí cumplido el sueño humano de la eternidad. Por cierto, es esta una suerte de eternidad que encierra *sucesión en el obrar*. Esta *eternidad* se apoya en un tiempo primordial sin origen, con una duración sin fin que acontece irreversiblemente, y que se manifiesta en incontables ciclos cósmicos.

Al finalizar el texto excluyen el propósito de querer imponer “una «visión científica del mundo» que pudiera unificar ciencia y filosofía”<sup>15</sup> (1988<sub>TE</sub>: 17), sólo quieren compartir “una visión de la ciencia”. Sostienen, sin embargo, que la ciencia es únicamente actividad experimentadora capaz de originar “preguntas y significados”<sup>16</sup> (1988<sub>TE</sub>: 17). No sustituye a la filosofía para dar una respuesta al ser del tiempo. Sin embargo, agregan que:

“como la filosofía, la ciencia tiene como problema el tiempo, la creación de una coherencia entre nuestra experiencia más íntima, que es la del tiempo, y nuestras formas de describir el mundo, y nosotros mismos que hemos emergido de este mundo”<sup>17</sup> (1988<sub>TE</sub>: 17).

En *El fin de las certidumbres* Prigogine quiere ubicarnos en el comienzo de una nueva etapa de la ciencia. No ya la ciencia limitada a situaciones simplificadas sino enfrentada a las situaciones complejas del mundo real. Propone la nueva física de los procesos de no-equilibrio, que debe incorporar los conceptos nuevos de auto-organización, estructura disipativa y tiempo unidireccional e irreversible. Las nociones de fluctuación, inestabilidad y asimetría pasan a ocupar un lugar privilegiado. La creatividad humana, la de los seres vivos y la de las cosas habrán de entrecruzarse para construir una nueva naturaleza, y en esa encrucijada se destaca el punto en que se encuentran la probabilidad y la irreversibilidad.

### 3. La metamorfosis de la ciencia y el tiempo

Se realiza, según Prigogine, una metamorfosis de la ciencia entre dos épocas: la de Newton y la actual. En la primera la naturaleza era considerada como un autómatas sometido a leyes matemáticas que permitían rastrear su pasado y anticipar su futuro. Hoy la situación teórica es diferente. El hombre es situado en el mundo que describe, y éste es abierto. No se opera sólo una metamorfosis en el interior de la ciencia sino de la relación del hombre con un mundo natural que ya no puede ser considerado ignorando el influjo de la ciencia. La ciencia es parte del complejo cultural y puede ser descrita, afirma Prigogine, como una tentativa de comunicarnos con la naturaleza:

<sup>15</sup> “[...] une « vision scientifique du monde » qui pourrait unifier science et philosophie”.

<sup>16</sup> “[...] de questions et de significations”.

<sup>17</sup> “[...] comme la philosophie, elle a pour problème le temps, la création d’une cohérence entre notre expérience la plus intime, que est celle du temps, et nos manières de décrire le monde, et nous-mêmes qui avons émergé de ce monde”.



"la ciencia podía ser definida como un intento de comunicación con la naturaleza, de establecer con ella un diálogo en el que surjan poco a poco preguntas y respuestas"<sup>18</sup> (1979<sub>Mc</sub>: 11).

En primer lugar, la ciencia moderna, producto de una cultura que abandonando la ciencia aristotélica, la magia y la alquimia, y asumiendo un mundo considerado eterno, simple e inmutable, tuvo un abordaje experimental que intentó entender y modificar la naturaleza mediante la interacción entre teoría y manipulación práctica. Así se producía una descripción fiel y una fijación de conexiones exactas. La mayor parte de los fenómenos considerados relevantes obedecían a leyes simples y susceptibles de cálculo matemático. El científico, más allá de este esfuerzo representativo, mediante la experimentación, debía interrogar sistemáticamente a la naturaleza desde hipótesis teóricas a las que la naturaleza debía responder y, de ser posible, obedecer. La ciencia se propuso así adivinar el comportamiento de una realidad distinta al hombre y hallar puntos de acuerdo entre las hipótesis teóricas y las respuestas experimentales. El lenguaje de la ciencia expresaba qué cuestiones se podían descifrar y cuáles eran las respuestas coherentes y exactas. Por este camino la ciencia moderna sumó muchos éxitos que le proporcionaron una amplia aceptación social y la encaminaron en una evolución irresistible para explicar toda cuestión que implica una naturaleza muerta y pasiva. Este trato con la naturaleza tuvo un precio para el hombre: la soledad (Cf. 1979<sub>Mc</sub>: 13) y la extranjería<sup>19</sup>: "[un] hombre profundamente extraño al mundo"<sup>20</sup> (1979<sub>Mc</sub>: 14).

Fueron presupuestos de la ciencia clásica: primero, lo microscópico es *simple* y regido por leyes materiales; segundo, los múltiples procesos naturales son *efectos* de estas leyes; tercero, las leyes matemáticas simples a las que están sometidos los comportamientos elementales son conocidas a partir del modelo general dado por las leyes de la dinámica; cuarto, estas leyes describen el mundo en términos de trayectorias *deterministas y reversibles*; quinto, se niega la novedad en las leyes naturales; y sexto, se *relativizan* los procesos intrínsecamente irreversibles y se reinterpretan en aras de leyes eternas y conservativas.

En el siglo XX se dieron varios acontecimientos que tornaron insostenibles algunos principios y prácticas modernos. La simplicidad microscópica se volvió indefendible. Asimismo se percataron transformaciones en los que la irreversibilidad juega un papel constructivo en la naturaleza permitiendo procesos espontáneos de autoorganización. Y

<sup>18</sup> "[...] la science pouvait être décrite comme une tentative de communiquer avec la nature, d'établir avec elle un dialogue où se dégagent peu à peu questions et réponses".

<sup>19</sup> E. A. Burt reflexionando sobre la ciencia nueva, sostiene que Galileo se "representaba el mundo natural como una grande y completa máquina matemática, que constaba de los movimientos de la materia, cumplidos en el espacio y en el tiempo, y se ponía aparte al hombre como un espectador sin importancia y como un efecto irreal del gran drama matemático exterior". BURTT, Edwin Arthur. Op. cit., p. 112-113.

<sup>20</sup> "[...] Un] homme foncièrement étranger au monde".

por fin, se derrumbó el mito de un conocedor omnisciente capaz de calcular tanto el pasado como el futuro a partir del instante presente. En síntesis:

“Nos encontramos en un mundo indiscutiblemente aleatorio, en un mundo en el que la reversibilidad y el determinismo son casos particulares y en el que la irreversibilidad y la indeterminación microscópicas son la regla”<sup>21</sup> (1979<sub>NA</sub>: 19).

Por otra parte, la ciencia actual, abandonando el autómatas sumiso y la ambición de conducir el conjunto de los procesos naturales a un pequeño número de leyes, emprende la descripción de un universo fragmentado y rico en diversidades cualitativas. Intenta la exploración, siempre local y selectiva, de la naturaleza:

“Hemos descubierto que el diálogo racional con la naturaleza no significa ya una decepcionante observación de un mundo lunar, sino la exploración, siempre electiva y local, de una naturaleza compleja y múltiple”<sup>22</sup> (1979<sub>NA</sub>: 15).

Se transformó el objeto de las ciencias de la naturaleza: de las situaciones estables y permanentes de la ciencia clásica se pasó a las evoluciones, las crisis y las inestabilidades (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 15). Esto le permite anunciar a Prigogine: “el fin del concepto mecanicista del mundo”<sup>23</sup> (1979<sub>NA</sub>: 16): el mundo ya no será considerado como una máquina<sup>24</sup>. Cuando la ciencia clásica niega las evidencias de la experiencia inmediata del mundo, porque no puede hacerles un lugar, no hace más que volver inestable la ciencia, puesto que está en el destino de la ciencia incorporar las nuevas dimensiones de la realidad (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 23).

Además, la ciencia clásica descubre el mundo desde un punto de vista exterior, mientras que los autores de las teorías actuales están inscritos en el mundo que exploran. Abandonan la ilusión de la extraterritorialidad teórica. Prigogine les exige también renunciar a la extraterritorialidad cultural para que la ciencia pueda reconocerse como parte integrante de la cultura en que se desarrolla. De este modo podrá incorporar la interacción fuerte entre los problemas de la cultura y la evolución de sus conceptos propios.

<sup>21</sup> “Nous nous retrouvons dans un monde irréductiblement aléatoire, dans un monde où la réversibilité et le déterminisme font figure de cas particuliers, où l'irréversibilité et l'indétermination microscopiques sont la règle”.

<sup>22</sup> “Nous découvrons que le dialogue rationnel avec la nature ne constitue plus le survol désenchanté d'un monde lunaire, mais l'exploration, toujours locale et élektive, d'une nature complexe e multiple”.

<sup>23</sup> “[...] a fin de la conception mécaniste du monde”.

<sup>24</sup> Se puede considerar que, más allá de la euforia del anuncio del fin del mecanicismo, el autor no desprecia ni descuida los tramos explicativos de las ciencias clásicas, sino que quiere incorporarlas a una visión más amplia en la cual los mismos mantienen su precisión dentro de ciertos límites. Pero, al modo de las cosmogonías, el orden proviene del caos: el orden inmediato que ve el hombre es el íceberg de un mundo múltiple, complejo y evolutivo.

#### 4. La ciencia actual redescubre el tiempo

Sostiene Prigogine en *La Nueva Alianza* que la ciencia redescubre el tiempo y que el nuevo concepto de tiempo suscita una metamorfosis de la ciencia:

“Para empezar, conviene señalar hasta qué punto se ha modificado el objeto de las ciencias de la naturaleza. El tiempo no es ya el centro de atención de los fenómenos inmutables; no son ya las situaciones estables y las permanencias lo que más nos interesa, sino las evoluciones, las crisis y las inestabilidades. Ya no queremos estudiar solamente lo que permanece, sino también lo que se transforma”<sup>25</sup> (1979<sub>NA</sub>: 15).

Ahora bien, la ciencia moderna fue producto de una cultura que negó la complejidad y el devenir en nombre de un mundo eterno regido por leyes simples e inmutables (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 15). Hoy las ciencias de la naturaleza describen un universo rico de diversidades cualitativas y de sorpresas potenciales. Al mundo moderno correspondían leyes mecánicas, universales y eternas y científicos casi omniscientes y perdurables. Al mundo de hoy se relaciona la exploración local, compleja y evolutiva y una ciencia que es diálogo: un diálogo racional con la naturaleza. A una ciencia moderna oficial que opera sobre el paradigma ejemplar del artefacto mecánico estable le sigue una ciencia que privilegia, con el rigor que corresponde, la vida y la espontaneidad. Sostuvo la ciencia moderna la idea de un mundo tramado con alfabeto matemático y fue considerablemente exitosa en la anticipación de fenómenos simples. Sobre la base de sus éxitos no temió embestir la misma temporalidad de las cosas y los aspectos cualitativos que no respondían a las *supratemporales* leyes vigentes.

Sin embargo, a mediados del siglo XX, el estudio de fenómenos termodinámicos y de sistemas disipativos provoca que algunos científicos despierten de su encantamiento mecánico y se dispongan ante un mundo imprevisible y sucesivo. Mientras un fenómeno se mantiene dentro de ciertos límites puede ser descrito, hacia las causas o hacia los efectos, con las fórmulas clásicas; pero cuando rebasa dichos límites ya no hay determinismo. Habrá que esperar que se den los hechos, para luego describirlos. La nueva ciencia quiere incorporar a su estudio el tiempo interno operante en las cosas, el suceso, el estar lanzada cada cosa a sus peculiares posibilidades y el devenir.

Mas, ¿es tarea de la ciencia estudiar lo siempre imprevisible o posible? Sí, si la ciencia es considerada más bien como una narración de la historia natural que como un sistema exacto de leyes supratemporales y globalizadas del cosmos. Las leyes de la naturaleza, ellas mismas experimentan un proceso evolutivo o cambiante. De este modo

<sup>25</sup> “Il faut d'abord remarquer à quel point l'objet des sciences de la nature s'est transformé. Le temps n'est plus où les phénomènes immuables focalisaient l'attention. Ce ne sont plus d'abord les situations stables et les permanences qui nous intéressent, mais les évolutions, les crises et les instabilités. Nous ne voulons plus étudier seulement à qui demeure, mais aussi ce qui se transforme”.

la temporalidad no sólo se refiere a los hechos sino a las leyes mismas. Es preciso conceder que, en general, respecto de la duración de la vida humana, los cambios normativos son imperceptibles, y esta invisibilidad puede crear la ilusión de la inmutabilidad de las leyes físicas.

En síntesis, en los últimos cincuenta años se han introducido el concepto de irreversibilidad y la noción de inestabilidad. De este modo se reencuentra el tiempo variante, múltiple y no repetitivo de la vida. Este tiempo permite comprender una evolución variada y divergente. Al tiempo absoluto, único y matemático de Newton que corre sin relación con lo exterior, opone Prigogine una duración inspirada en Bergson que significa invención, creación de formas y elaboración de lo nuevo. Este tiempo ya no lo es de soledad sino de alianza del hombre con la naturaleza que describe. Al interpretarla se comprende el hombre a sí mismo, y se dispone a cumplirse con ella.

##### 5. *El tiempo irreversible y múltiple*

Los físicos de hoy, en general, sostiene Prigogine, ya no niegan el tiempo irreversible y lo hallan en tres hechos: primero, en las evoluciones hacia el equilibrio; segundo, en las estructuras evolutivas inestables o de fluctuaciones amplificadas; y tercero, en ciertas estructuras evolutivas microscópicas.

Cada ser complejo, agrega, está constituido por una pluralidad de tiempos, abrazados los unos con los otros por articulaciones sutiles y múltiples (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 275). Esta multiplicidad origina espacios de diálogo entre la ciencia y la cultura y entre la ciencia y la filosofía. Harán posible que ya la interrogación filosófica, ya la científica, distintas entre sí, no tiendan a identificarse ni sustituirse, sino a la complementariedad de los saberes, pues ambas son expresiones rigurosas de las preocupaciones de una cultura y época (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 290).

La objetividad científica no puede ignorar al observador y su punto de vista, como tampoco que la descripción que produce expresa la situación del hombre en el mundo real.

Reconoce Prigogine inspirarse, entre otros, en Serres, Deleuze, Lucrecio, Leibniz, Bergson y Whitehead. Se resiste a someterse al tribunal del sujeto kantiano y sus categorías. Antes bien prefiere un pensamiento precrítico o acrítico (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 291). Propone a la filosofía una marcha *experimental*: una experimentación sobre los conceptos y sus articulaciones, y sobre el arte de plantear problemas y alcanzar sus consecuencias con extremo rigor (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 292)<sup>26</sup>.

<sup>26</sup> En esta presentación la filosofía parece confundirse con meta-lingüística y meta-metodología cuyo fin es entrenar al científico en el uso riguroso del lenguaje y en el planteamiento de los problemas. Pareciera éste el camino fácil para articular la complementariedad de los saberes indicada más arriba: se reduce



Recuperado el tiempo irreversible, *La Nueva Alianza* invita a participar en el devenir de la cultura. Una vez despierto del mundo encantado de la "alianza moderna", monótono reloj sin tiempo que mide el tiempo, el hombre se vuelve a ubicar frente a la naturaleza, considerada ésta como no producida por él ni esclava de él: "la naturaleza no es hecha por nosotros, y no está librada a nuestra voluntad"<sup>27</sup> (1979<sub>NA</sub>: 296). Es el momento de una *nueva alianza*, garantizada por la flecha del tiempo, entre la naturaleza y la cultura toda, entre el hombre y un mundo abierto e inventivo (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 296).

#### 6. *El tiempo en la física y la filosofía: hacia una reconciliación*

El problema del tiempo, asevera Prigogine, constituye la entraña de la discordia entre los filósofos y los científicos durante la primera mitad del siglo XX. Sostiene que filósofos como Bergson, Whitehead, Heidegger y Sartre no pueden aceptar la negación de una realidad básica de la existencia humana: el tiempo irreversible. Él, por su parte, intenta recuperar el tiempo desde dentro de la misma ciencia investigando fenómenos que suponen la presencia de duración direccionada y cambiante en el seno de las cosas mismas. El razonamiento es simple. Si se dan algunos fenómenos con tiempo irreversible y acontecen junto a fenómenos con tiempo indiferente, los segundos deberán seguir el curso de los primeros. No se pueden pensar sucesos reversibles dentro de un acontecer signado por la irreversibilidad. Entiende Prigogine que una vez que los físicos reconozcan en su tierra la vasta marcha del tiempo según antes y después, se sentarán a dialogar con los filósofos sobre el tiempo y otros temas originarios. Aun cuando este trabajo se inscribe en la misma esperanza del autor de acercamiento entre ciencia y filosofía, el habitar unos hechos y unas interpretaciones comunes en la vida cotidiana puede disponer a acercar el pensamiento sobre la realidad, pero esa disposición deberá abarcar los principios últimos. Son los principios físicos fundamentales modernos los que excluyen el tiempo irreversible; los físicos no encuentran mayores inconvenientes en vivir en ese tiempo. Por ello Prigogine, en un segundo intento, plantea reformular los principios últimos de la física para que esta ciencia cumpla su fin de explicar los comportamientos del mundo y a la vez facilite el

---

uno de los dos saberes a camino metodológico o tutor. Se pueden recordar aquí las reflexiones de Jean LADRIÈRE al respecto en *Les Enjeux de la rationalité* (Mayenne: Aubier-Montaigne-UNESCO: 1977. p. 200ss). No se puede apresurar una síntesis debilitando los polos de la misma. La unión reclama algo que está más allá y que llama ya a la ciencia y la tecnología, ya a la filosofía y a los componentes expresivos de las culturas. Ladrière propone intentar la unión desde el dinamismo de la *acción*, entendida esta desde una perspectiva blondeliana, en que es síntesis del ser, del conocer y del querer. Hay un *logos originario*, con destino propio, que puja por aparecer a través de ese lugar que es el hombre, ya en la ciencia, ya en la técnica o cualquier otra empresa humana. Ni la ciencia ni la tecnología pueden proporcionar los elementos verdaderamente unificadores de una cultura, puesto que éstos surgen de concepciones relativas al destino del hombre y que permiten inscribir la existencia vivida en una totalidad de sentido. Es tarea de la filosofía estudiar la *acción*, las etapas de su manifestación y su *ἐσχάτον*.

<sup>27</sup> "La nature n'est pas faite pour nous, et elle n'est pas livrée à notre volonté".

diálogo con las culturas<sup>28</sup>.

En resumen, Partiendo de los hechos y teoría termodinámicos Prigogine cayó en la cuenta de que el mundo real estudiado por las ciencias no es un conjunto de péndulos y pelotas elásticas. Los sistemas termodinámicos reaccionan de modo sustancialmente diverso a las perturbaciones y son irreversibles. Desde allí se propuso avanzar para llevar la irreversibilidad a los fundamentos de la física. En el trayecto advirtió que cuando se perturba un sistema próximo al equilibrio, el sistema vuelve al equilibrio. Pero, lejos del equilibrio, la estabilidad respecto a las perturbaciones se pierde. Lejos del equilibrio tenemos puntos de bifurcación abiertos a posibilidades, a caminos por escoger. Cada resultado es único. El tiempo físico no puede ser reversible. La física redescubre el tiempo y puede encaminarse a un diálogo con las culturas.



USAL  
UNIVERSIDAD  
DEL SALVADOR

<sup>28</sup> Es valioso considerar que el tiempo como punto de encuentro puede facilitar el diálogo. Pero puede ser un tiempo pactado para un acuerdo de convivencia. Mientras no se halle un elemento verdaderamente unificador, es preferible que continúe el conflicto. La piedra y el hombre no pueden *decir* somos lo mismo. Tampoco sus tiempos. Pactar una forma intermedia es destruir ambos polos en una tierra de acuerdo que les es extraña. No por ello se deben despreciar las mediaciones que una mejor comprensión del tiempo de las cosas brinda a la comprensión del tiempo del ser.



## Capítulo I

### RAÍCES FILOSÓFICAS DE ILYA PRIGOGINE

No se puede conocer a un pensador si no se entienden las fuentes que constituyen su patria intelectual. Numerosas son las obras o referencias filosóficas que se pueden rastrear en los escritos de Prigogine en los que insiste sobre el tema del tiempo irreversible. Nos interesan aquellas que lo tratan en su ser y sentido, pero sin descuidar las que permiten comprenderlo en su figura y realidad. Aceptaremos como más importantes las que son reconocidas como capitales por nuestro autor. Vendrán luego las que originan citas comentadas y las que son recurridas con insistencia. Seguirán los autores de ideas de alguna relevancia, aún cuando no son individualizados ni sugeridos genéricamente por Prigogine. Por fin, no podrán desecharse los filósofos o escuelas de pensamiento que inspiran a los grandes científicos considerados, como tampoco las reflexiones de éstos cuando tratan o inducen concepciones filosóficas, o temas de la realidad que revierten sobre la idea del tiempo irreversible. En todos los casos, consideraremos como fuente relevante al autor que es citado literalmente o del cual se conservan pensamientos filosóficos notables para nuestra materia.

Rememorando, reconoce Prigogine que su vocación primera se ordenaba a las ciencias humanas, pero que los acontecimientos de su época lo condicionaron al mundo de las ciencias de la naturaleza:

“He tenido, a veces, la ocasión de decir que me he orientado hacia los estudios científicos debido a las circunstancias de incertidumbre que prevalecían en la Europa anterior a la Segunda Guerra. Mi interés recaía fundamentalmente sobre las ciencias humanas, la música y la arqueología” (1983<sub>TD</sub>: 167).

Con todo, Prigogine no deja de conceder:

“la verdad es que yo mismo siento un ser híbrido, interesado por las dos culturas: las ciencias humanísticas y las letras por un lado, y las ciencias llamadas exactas por el otro” (1984<sub>COB</sub>: 36).

Considera que las primeras estuvieron destinadas a descubrir un esquema histórico y las segundas a hallar un esquema universal e intemporal. Su interés teórico inicial le orientaba al tema del tiempo, pero los contenidos referidos a este asunto, en los cursos de ciencias que frecuentaba, lo decepcionaron porque “la química y la física de entonces no daban ningún lugar al tiempo, fuera del tiempo espacializado clásico” (1983<sub>TD</sub>: 167). Hubiera podido asumir la misma actitud de Reichenbach y “contentarse con lo que la ciencia decía del tema” (1983<sub>TD</sub>: 167); o bien, “considerar un modo de

conocimiento que retomase en su base la problemática de la temporalidad" (1983<sub>TYD</sub>: 167) tal como lo hicieron Whitehead o Bergson. Sin embargo, emprendió un tercer camino: retomar el problema "desde el interior de la empresa científica" (1983<sub>TYD</sub>: 168). Más tarde, estimando haber andado el buen camino, confiesa que:

"cuando pude realizar progresos en la comprensión del tiempo, en el interior de la ciencia, me convencí de que tenía la posibilidad de superar esta dicotomía de las dos culturas" (1984<sub>COB</sub>: 37).

En efecto, en una conferencia dada en Milán en 1999, dice que su peculiaridad consiste en provenir de la filosofía y después arribar a la ciencia, y no viceversa:

"Mucha gente trabaja en la ciencia y, en edad avanzada, pasa a la filosofía. Mi caso es diverso. Desde siempre estuve interesado por la filosofía, la arqueología, la música y la historia. En todos estos campos la dirección del tiempo juega un rol esencial"<sup>1</sup> (1999<sub>FDT</sub>: 1).

Y, enseguida, ratifica que:

"Todavía yo creo que la filosofía y la ciencia están íntimamente conectadas: son ambas expresión de la cultura humana, y no se puede hacer filosofía sin tener en cuenta la ciencia del propio tiempo, o bien hacer ciencia sin conocer cuales problemas son de interés a los propios contemporáneos"<sup>2</sup> (1999<sub>FDT</sub>: 2).

Se mantiene dentro de la ciencia, porque quiere mostrar que la dirección del tiempo puede ser hallada al nivel microscópico de la dinámica, y que en la cultura científica, del mismo modo que en la humanista, se encuentra la flecha del tiempo (Cf. 1999<sub>FDT</sub>: 3).

Más allá de las motivaciones, observamos que las lecturas filosóficas que hace Prigogine son incontables; es por ello que aludiremos a las más significativas, y en particular a aquéllas que se ocupan explícitamente del tiempo o se relacionan de algún modo con una concepción del mismo. Lo haremos por un lado, siguiendo los criterios señalados más arriba, esto es, presentando los autores más citados o resaltados por nuestro pensador; por otro, apuntando aquéllos que enmarcan una clara perspectiva de los temas asumidos y explicados, y abren un horizonte de comprensión a todos los momentos menores.

No es difícil seguir las raíces filosóficas o científicas que le conducen a temas metacientíficos, pues el mismo Prigogine revela en muchos escritos, y especialmente en conferencias, las fuentes de sus problemas y los guías para sus incursiones filosóficas.

<sup>1</sup> "Molta gente lavora nella scienza e, in età più avanzata, passa alla filosofia. Il mio caso è diverso. Ero da sempre interessato di filosofia, archeologia, musica e storia. In tutti questi campi la direzione del tempo gioca un ruolo essenziale."

<sup>2</sup> "Tuttavia io credo che la filosofia e la scienza sono intimamente connessi: sono entrambe espressioni della cultura umana, e non si può fare filosofia senza tenere conto della scienza del proprio tempo, oppure fare scienza senza conoscere quali problemi sono di interesse ai propri contemporanei."

Es recurrente que considere el tiempo en el centro del conflicto entre científicos y filósofos, desde el surgimiento de la ciencia moderna, y que constituya un eje de todos sus ensayos. Recuerda que tuvo que elegir entre una "realidad temporal que conduce a la alienación humana" (1982<sub>TU</sub>: 17), y una "afirmación del tiempo que parece desafiar la racionalidad científica" (Ibid.). Entiende que es esta una opción fundamental, pues interpreta que

"casi toda la filosofía europea desde Kant a Whitehead se nos muestra como un intento de superar de una u otra forma el imperativo de esta elección" (1982<sub>TU</sub>: 17-18).

Y, puesto que juzga que "ninguno de estos intentos ha alcanzado un éxito definitivo" (1982<sub>TU</sub>: 17), y porque quiere consolidar su postura en la mesa de las discusiones, convoca a numerosos pensadores. Entre ellos, distingue a algunos por considerarlos fundamentales en el tratamiento filosófico de la cuestión planteada o porque sus teorías científicas han suscitado nuevas controversias sobre la imagen o realidad del tiempo:

"El tema del tiempo resurge con fuerza en la cultura a comienzos del siglo XX. Se podría citar desordenadamente a Einstein, Valéry, Peirce, Freud, Bergson, Proust Joseph-Louis (1754-1826), Teilhard" (1983<sub>TD</sub>: 164).

Otras enumeraciones del autor suelen repetir estos mismos nombres, más los de Whitehead (Cf. 1982<sub>TU</sub>: 17), Heidegger o Sartre (Cf. 1999<sub>TD</sub>: 2). Sin embargo no se detectan influencias subyugantes de ninguno de los autores enumerados. Aun cuando algunos filósofos, como Bergson, tienen más presencia en la formación de su pensamiento, ninguno es determinante al modo que pudiera Prigogine ser considerado un discípulo o continuador de su escuela.

No consideraremos sólo a los autores actuales que operan tamizando o repensando a otros más antiguos y así actúan como intermediarios entre los grandes pensadores del pasado y Prigogine, sino que, vestidos de paciencia y espíritu crítico, intentaremos recorrer una serie relevante de raíces o rizomas originales que permiten comprender las influencias sobre nuestro autor de las fuentes primeras. De este modo, queremos pensarlo desde la sabiduría pasada y anidar su pensamiento en la sabiduría de los siglos; o mejor, efectuar su comprensión dentro de una lectura total.

### 1. Fuentes griegas y latinas antiguas sobre el tiempo

El vasto conocimiento de la historia del pensamiento, que trasunta Prigogine, se remonta a la antigüedad griega y se extiende también, en menor grado, al pensamiento oriental. Nos recuerda que "los **atomistas griegos** se plantearon el problema de la generación de orden a partir de las trayectorias caóticas de ciertas unidades

elementales" (1983<sub>8</sub>: 153) y así se inicia un modo de comprensión en que el orden y el caos juegan como dos extremos necesarios e igualmente reales.

Destaca a **Parménides** como el iniciador del extremo en que el tiempo se desvanece en el seno de una inteligencia fija en la eterna verdad. En su gran poema *Sobre la naturaleza*<sup>3</sup> el filósofo de Elea invita a superar la opinión<sup>4</sup>, dado que por ésta todo parece transformarse en el tiempo, y habitar en la sola luz de la razón que capta el ser como absolutamente inmóvil, tanto en el espacio como en el tiempo: "No fue jamás ni será, ya que es ahora, en toda su integridad, uno y continuo"<sup>5</sup>.

El *dialéctico Zenón de Elea*<sup>6</sup>, continuador de Parménides, también aparece en los escritos de Prigogine con sus argumentos a favor del ser inmóvil y del tiempo infinito. Es conocido que los mismos fueron recogidos en la *Física* de Simplicio y comentados por Aristóteles en su *Física*<sup>7</sup>. Merece ser destacado el tercer razonamiento que sostiene que una flecha en movimiento está inmóvil. Aristóteles entiende que la falacia en esta afirmación se deriva de aceptar que el tiempo se compone de instantes (átomos de tiempo) y que el móvil está contenido en el instante<sup>8</sup>.

En la intervención "¿Un siglo de esperanza?" que hace en el coloquio internacional de Cérisy de 1983, organizado para tratar el tema del tiempo tal como se comprende en sus obras, reconoce:

"Antes de venir a Cérisy releí los últimos *Diálogos* de Platón; no se puede sino estar sorprendido por su insistencia en retomar el tema del devenir y de su

<sup>3</sup> El texto griego de περὶ φύσεως se puede ver en: DK 28 A 14ss. Empleamos la traducción: MÍGUEZ, José A. (ed.). Op. cit., p. 47 - 59.

<sup>4</sup> El tiempo pertenece al mundo de la opinión (δόξα), que puede interpretarse no como un conocimiento ilusorio sino como una segunda vía del conocimiento humano. Sin embargo, Parménides no se resigna a permanecer en la opinión cuando su razón le revela la verdad (ἀλήθεια). Quiere pasar del conocimiento velado de la noche al conocimiento claro del día. Una vez aceptado el ser, habrá que comprender su verdad y nombrarlo: el ser es inmóvil, ilimitado, "increado e imperecedero, [...] no conoce fin" (MÍGUEZ, José A. (ed.). Op. cit., p. 52. (VIII, 3-4). El ser puro es la verdad. El ser contaminado de nada se ofrece a la opinión que bizquea. Ahora bien, cuando Parménides nombra *el no ser*, τὸ μὴ ὄν, según leemos en un análisis de A. García Astrada, no se refiere a una Nada absoluta, pues ésta era incomprensible en la Grecia del siglo VI a. C. "La expresión tiene más bien un sentido relacional y privativo. Hace referencia a una realidad no contraria, sino diversa del Ser" (GARCÍA ASTRADA, Arturo. *Tiempo y eternidad*. Madrid: Gredos, 1971, p. 35). Sea como fuere, el tiempo quedó fuera del ser eterno, en el terreno de la opinión y de la nada.

<sup>5</sup> DK, 8, 1. MÍGUEZ, José A. (ed.). Op. cit., p. 52.

<sup>6</sup> Vid. MÍGUEZ, José A. (ed.). Op. cit., p. 63 - 65.

<sup>7</sup> Diels en *Fragmente der Vorsokratiker* (29 B 1-4) reconoce, desde el punto de vista textual, cuatro argumentos auténticos de Zenón de Elea; los tres primeros son recogidos por la *Física* de SIMPLICIO (140, 34; 139, 5; 140, 27) y uno por DIÓGENES LAERCIO en *Vidas y doctrinas de los filósofos* (IX, 72). En ninguno de estos se polemiza sobre el tiempo. La divisibilidad infinita o no del tiempo aparece en los argumentos de Zenón que Aristóteles critica en la *Física* (*Phys.*, VI, 239 b) y que también se pueden hallar en: DK, 29 A 25-28.

<sup>8</sup> Vid. ARISTÓTELES. *Phys.*, VI, 239 a.



correlato dialéctico: la inmovilidad" (1983<sub>USF</sub>: 163).

En la misma ponencia, cita el *Sofista*<sup>9</sup>, destacando que le conmueve ver cómo Platón "pone permanentemente en duda sus enunciados" (1983<sub>USF</sub>: 163). En el *Sofista* el maestro de la Academia muestra simpatía por el *Extranjero* que, a imitación de los niños pequeños, fluctúa y quiere reconocer a la vez la realidad del ser inmóvil y la del devenir (Vid. 1988<sub>TE</sub>: 172-186). Se sabe que el Platón de los *Diálogos Críticos* es todo lo contrario de un dogmático y que no teme entreverarse con las aporías a que le conduce el ejercicio de la dialéctica; por ello, se arriesga a pactar con caminos probables. Sin embargo, interpreta Prigogine que en definitiva para el Platón del *Timeo* "la verdad es ajena al tiempo del devenir"<sup>10</sup> (1988<sub>TE</sub>: 171), y que la física moderna hallará en el *platonismo* del renacimiento una justificación fundante para excluir del mundo el devenir y la novedad, y para aplicarse a describir la eternidad objetiva del mundo, cuyo ideal es "el movimiento inmutablemente repetitivo"<sup>11</sup> (1988<sub>TE</sub>: 172). Al interpretar que Platón mantiene separados los mundos de las ideas y de las imágenes, compartiendo en el fondo la misma visión que tiene Einstein de un Platón *dualista*, acusa al físico alemán de asociar las *verdades fundamentales* de la física con la verdad eterna de las ideas platónicas, y las *verdades probables* e irreversibles con opiniones (δόξα), de tal modo que dentro de la misma ciencia se aceptan dos niveles normativos donde el segundo, que es cambiante debido la precariedad del conocimiento humano, debe ordenarse al primero. Sin embargo debe reconocerse que el Demiurgo del *Timeo* crea las cosas "mirando hacia lo eterno"<sup>12</sup>, y que así resultan ser imágenes proporcionalmente verosímiles<sup>13</sup>. Más aún, no debe olvidarse que para Platón el mundo se asemeja a "la más bella y perfecta en todo sentido de las cosas inteligibles"<sup>14</sup>. No obstante ninguna ley de las ciencias físicas pertenece al mundo de la verdad permanente y estable: todo lo que es temporal y cambiante pertenece al mundo de la opinión y es expresado en combinaciones geométricas, mitos o narraciones verosímiles<sup>15</sup>. Prigogine entiende que en la visión platónica le es concedido a la física una explicación del comportamiento riguroso de las cosas, pero le es vedada la *verdad* misma.

<sup>9</sup> Referencia a *Le Sophiste*, 248 a. Emplea Prigogine la traducción de León Robin (PLATÓN. *Œuvres complètes*. Paris: Gallimard).

<sup>10</sup> "La vérité est étrangère au temps du devenir".

<sup>11</sup> "[...] ce mouvement immuablement répétitif".

<sup>12</sup> *Timeo*, 29 a.

<sup>13</sup> Cf. *Timeo*, 29 c.

<sup>14</sup> *Timeo*, 30 d.

<sup>15</sup> Cf. *Timeo*, 29 c: "εἰκός μύθος ο εἰκός λόγος".

Como no se puede insertar el tiempo como tal en el mundo de las ideas, queda ligado al mundo de la materia y de la opinión. El tiempo no pertenece a la idea verdadera de mundo que se halla en el *mundo de las ideas*, como un viviente inteligible, eterno perfecto e inmaterial; aparece cuando el mundo es engendrado por el Demiurgo. Nuestro mundo según el *Timeo* permite el tiempo, la novedad y el devenir<sup>16</sup>, pero ya no es el mundo del cual conocemos la verdad sino aquél que puede ser narrado en un discurso verosímil<sup>17</sup>. Tampoco es un mundo despreciable, sino el mundo más bello y perfecto posible animado por el *Alma del mundo*<sup>18</sup>. Al físico le corresponderá comprender el Cuerpo del Universo compuesto con la totalidad de los cuatro elementos<sup>19</sup> y cada uno de éstos construido de sólidos con caras triangulares. Esta construcción permite la matematización del mundo, la combinación de los elementos y la transformación de los cuerpos. Pero el tiempo no es una dimensión de la composición geométrica del mundo, sino el resultado de las posibilidades participativas del mundo. Al no poder albergar por identidad el modelo eterno, lo intenta sucesivamente de acuerdo a número. Por eso, el demiurgo del *Timeo*, puesto que no pudo reproducir en el universo el original eterno, dice Platón:

“tuvo la idea de hacer una imagen móvil de la eternidad, y, mientras que él organiza el cielo, él forma, junto a la eternidad inmutable en su unidad, una imagen al eterno desarrollo ritmado por el número; y es lo que nosotros llamamos el tiempo”<sup>20</sup>.

En síntesis, siguiendo la lectura que hace R. Brague del *Timeo*<sup>21</sup>, el tiempo se da porque el cielo es la imagen móvil de la eternidad de acuerdo a número. Desde esta interpretación se puede ver en el *Timeo* de Platón un intento por dar respuesta al problema que se plantean los niños del *Sofista* y que según se vio más arriba preocupó a Prigogine. El tiempo no sería ya tanto una degradación de lo eterno, sino el intento posible del mundo por expresar en sí la belleza y la perfección. Sin embargo, nuestro

<sup>16</sup> En varios pasajes Platón identifica mundo y devenir (Vid. *Timeo*, 29 d).

<sup>17</sup> Cf. *Timeo*, 29 c.

<sup>18</sup> Cf. *Timeo*, 30 b.

<sup>19</sup> Cf. *Timeo*, 32 b.

<sup>20</sup> BRAGUE, R. *Du temps chez Platon et Aristote*. París: PUF, 1982, p. 49. Aquí se halla la primera traducción de Brague del texto de *Timeo*, 37 d. La segunda traducción, que concluye la interpretación de Brague a dicho texto, se halla en la página 69: “El tuvo la idea de hacer una imagen móvil de contenido noético-numérico del Viviente. El dio pues al conjunto de los cuerpos celestes una distribución ordenada. Haciendo esto, el fabrica una imagen de este contenido. Entonces mientras este contenido permanece sobre el lugar, el cielo que es la imagen avanza siguiendo el número que expresa este contenido, este mismo número que nosotros llamamos tiempo”.

<sup>21</sup> Según analiza Brague en su obra arriba citada, en el *Timeo*, el tiempo no es la imagen móvil de la eternidad, como propaga Plotino. Tampoco es la medida del movimiento como en Aristóteles, sino el movimiento del cielo en cuanto numerado. Cuando este movimiento no está numerado, no hay tiempo ni cielo. Cuando se da el cielo como imagen móvil de la eternidad, acontece el tiempo.



científico parece inclinarse por la interpretación plotiniana de la definición platónica del tiempo, que se ha hecho clásica en Occidente, y que *entifica* el tiempo como una suerte de imagen móvil de lo eterno. Asimismo parece no aceptar que Platón se haya abierto al juego de los dos niños mencionados; pareciera apostar a que permaneció siempre con el infante autista de las ideas. Prigogine vio en Platón al autor de una gran *matematización* de la naturaleza y al defensor de la presencia en ella de leyes deterministas y eternas, y al revelador de la ilegitimidad de los hechos del mundo que no podían ser dominados por la inteligencia.

Frecuentes son los soportes que nuestro autor reconoce o recibe implícitamente de **Aristóteles**, sea en lo concerniente a la presencia de lo cualitativo en toda realidad investigada por la física, sea en inspirar pistas para descubrir las estructuras disipativas (Cf. 1979<sub>NA</sub>: 169-173), sea en la defensa de la irreversibilidad del tiempo en los fenómenos naturales. Considera Prigogine que:

“Estos fenómenos irreversibles nos pueden dar ahora aquella perspectiva del antes y del después que buscaba Aristóteles” (1984<sub>COS</sub>: 24).

Retoma aquí nuestro autor la sabida noción del tiempo que aparece en la *Física*: “el tiempo es el número [la medida] del movimiento según el antes y el después [lo anterior y lo posterior]”<sup>22</sup>. Recibe de Aristóteles el tiempo como inseparable del movimiento, y con una dirección necesaria.

En el libro IV de la *Física* el estagirita trata el tema del tiempo. Ante todo, distingue el tiempo del todo del movimiento de los cielos, y en ello asegura que el tiempo es uno<sup>23</sup>. A continuación, distingue el tiempo de cualquier otro movimiento. A tal efecto, reconoce que “se cree (δοκέει) que el tiempo es el movimiento (κίνησις) o una clase de cambio (μεταβολή)”<sup>24</sup>. Pero, por dos razones no lo es. Primero, porque “el movimiento sólo se encuentra en la cosa movida o donde ella cambia, mientras el tiempo está en todas partes de manera igual”<sup>25</sup>; está presente con todas las cosas, las que cambian y en las que no cambian. Segundo, porque “todo cambio es más rápido o más lento, pero el tiempo no lo es. Porque lo lento y lo rápido se definen mediante el tiempo”<sup>26</sup>.

Sin embargo, el maestro peripatético relaciona profundamente el tiempo con el

<sup>22</sup> ARISTÓTELES. *Phys.*, IV, 220 a, 24-25: “ο χρόνος ἀριθμός ἐστὶ κινήσεως καὶ ἂν τὸ πρότερον καὶ ὕστερον”.

<sup>23</sup> Cf. *ibid.* IV, 218 b. Rechaza Aristóteles la concepción platónica del *Timeo*, 38 b, donde se identifica el tiempo con el movimiento del Cielo o con la imagen móvil de la eternidad (αἰών) (*Timeo*, 37 d).

<sup>24</sup> ARISTÓTELES. *Phys.*, IV, 218 b, 10.

<sup>25</sup> *Ibid.*, IV, 218 b, 13.

<sup>26</sup> *Ibid.*, IV, 218 b, 14-15.

movimiento<sup>27</sup>. Lo hace en varios pasos. Primero, afirma que toda magnitud es continua. Segundo, dice que todo movimiento desde algo hacia algo sigue a la magnitud y, por tanto, es continuo. Tercero, la presencia de un antes y después indica que hay una magnitud. En el tiempo se da un antes y después. Por tanto, el tiempo es magnitud, y es continuo. Cuarto, en el movimiento hay un primer término y un segundo término en virtud de su posición relativa. Y, en el tiempo hay un antes y después que se relacionan con aquellos términos. Por ello, se puede establecer una analogía de tal modo que el *antes* es al *después* en el tiempo como el primer término lo es al segundo en el movimiento. Quinto, por la analogía establecida se pueden vincular el primer término del movimiento con el *antes* del tiempo, y el segundo término con el *después*. Sexto, de esta manera, cada vez que se da un movimiento se da un pasaje del primer al segundo término, a la vez que se pasa de un *antes* a un *después*. La primera perspectiva nos indica el movimiento en cuanto tal; la segunda, el tiempo. Y cuando tenemos percepción del segundo término respecto del primero en el movimiento, decimos que el tiempo ha transcurrido. Es aquí donde Aristóteles explica: "el alma dice que los ahora son dos, uno antes y otro después, es entonces cuando decimos que hay tiempo, ya que el tiempo es lo determinado por el ahora"<sup>28</sup>.

El tiempo es percibido como un pasar continuo, y es pensado como una característica derivada del movimiento. Si bien sostiene que "el tiempo no es un movimiento"<sup>29</sup>, es fundamental, para el maestro peripatético, comprender el tiempo en relación con la realidad del movimiento y comprender el movimiento con continuidad metafísica<sup>30</sup>.

Por cuanto se refiere al *número*<sup>31</sup>, Aristóteles distingue dos sentidos: por una parte, lo numerado, y por otra, aquello mediante lo cual se numera. Luego señala que ambos significados son distintos, y al tiempo se le aplica *número* en el primer sentido. Es preciso aclarar que según el pensamiento aristotélico por el número no numeramos el tiempo sino en cuanto numeramos el movimiento o cambio.

Aun cabe destacar que, se replantea Prigogine la pregunta aristotélica sobre el origen de la apreciación del tiempo: "¿de dónde procedía dicha perspectiva? ¿Del espíritu que mide o del objeto medido?" (1979<sub>Nat</sub>: 25). Estableciendo luego, una alternativa de respuestas: o se sujeta al alma que cuenta o bien está inscrita en el movimiento de las cosas que se cuentan (Cf. 1988<sub>TE</sub>: 191). Para terminar el estagirita

<sup>27</sup> Cf. *ibid.*, IV, 219 a.

<sup>28</sup> *Ibid.*, IV, 219 a, 28-30.

<sup>29</sup> *Ibid.*, IV, 218 b, 19.

<sup>30</sup> Cf. *ibid.*, IV, 218 b - 219 a. Concluye allí concisamente Aristóteles que "es evidente que el tiempo no es un movimiento, pero no hay tiempo sin movimiento."

<sup>31</sup> Cf. *ibid.*, IV, 219 b, 6 - 11.